

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 616 873**

51 Int. Cl.:

**F23R 3/28** (2006.01)

**F23R 3/34** (2006.01)

**F23K 5/06** (2006.01)

**F02C 7/228** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.03.2005 PCT/EP2005/051410**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2005 WO05095864**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.03.2005 E 05729789 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2016 EP 1730448**

54 Título: **Disposición de múltiples quemadores para hacer funcionar una cámara de combustión así como procedimiento para hacer funcionar la disposición de múltiples quemadores**

30 Prioridad:

**31.03.2004 CH 5592004**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**14.06.2017**

73 Titular/es:

**ANSALDO ENERGIA IP UK LIMITED (100.0%)  
5th Floor, North Side 7/10 Chandos Street  
Cavendish Square  
London W1G 9DQ, GB**

72 Inventor/es:

**FLOHR, PETER;  
MOTZ, CHRISTIAN, JÖRG;  
TOQAN, MAJED y  
ZAJADATZ, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 616 873 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Disposición de múltiples quemadores para hacer funcionar una cámara de combustión así como procedimiento para hacer funcionar la disposición de múltiples quemadores

### Campo técnico

5 La invención se refiere a una disposición de múltiples quemadores con una pluralidad de quemadores individuales configurados como quemadores de premezcla, que sirven para calentar una cámara de combustión para una máquina térmica, preferiblemente para una instalación de turbina de gas, y presentan en cada caso un espacio de torsión, en el que se alimentan aire de entrada de combustión así como combustible configurando un flujo de torsión, formando el flujo de torsión aguas abajo del quemador de premezcla al interior de la cámara de combustión una zona de flujo de retorno configurada de manera ampliamente estable en el espacio, en la que se configura una llama de combustión, tras encender la mezcla aire-combustible. Del mismo modo, se describe un procedimiento para hacer funcionar una disposición de múltiples quemadores de este tipo.

### Estado de la técnica

15 Las disposiciones de múltiples quemadores se han impuesto por último por motivos ecológicos, dado que la formación de óxido de nitrógeno en los gases de escape puede mantenerse pequeña debido a la baja temperatura de llama en el caso de un exceso de aire. En este contexto, se han podido establecer en particular las mencionadas cámaras de combustión anulares, que se emplean a efectos de accionar instalaciones de turbina de gas y prevé una pluralidad de quemadores de premezcla individuales en una disposición circular alrededor de los componentes rotatorios de una turbina de gas, cuyos gases calientes se suministran a través de un canal de flujo configurado con forma de anillo directamente a las fases de turbina subordinadas.

25 Una disposición de cámara de combustión anular de este tipo se deduce por ejemplo del documento EP 597 138 B1, que prevé una pluralidad de quemadores de premezcla dispuestos en forma de anillo, tales como pueden deducirse por ejemplo del documento EP 387 532 A1, y están configurados en cada caso como quemadores de doble cono que prevén un espacio de torsión encerrado en el lado radial por dos cuerpos parciales cónicos huecos, cuyos respectivos ejes medios están dispuestos desplazados uno con respecto al otro, de modo que las paredes próximas de los dos cuerpos cónicos parciales encierran en su extensión longitudinal ranuras tangenciales para el aire de combustión. A través de una tobera de combustible dispuesta en el interior del espacio de torsión en su mayor parte en el centro, puede alimentarse combustible líquido al espacio de torsión que se amplía axialmente de manera cónica. Del mismo modo, puede suministrarse al quemador de premezcla combustible en forma de gas a través de las aberturas de entrada de gases repartidas a lo largo de las ranuras tangenciales en el interior de la pared de los dos cuerpos cónicos parciales. De ese modo, ya se configura una formación de mezcla con el aire de entrada de combustión en zonas de las ranuras de entrada, configurándose a lo largo del flujo de torsión que se extiende axialmente en el interior del espacio de torsión una concentración de combustible lo más homogéneamente posible a lo largo de toda la sección transversal del espacio de torsión. En la salida de quemador se origina una zona de flujo de retorno definida con forma de casquete esférico, en cuya cúspide tiene lugar el encendido configurando una llama de combustión espacialmente estable en el interior de la zona.

40 Durante el funcionamiento de una instalación de turbina de gas de este tipo, por regla general, durante el arranque de la turbina de gas así como en las zonas de carga reducidas, se realiza el suministro de combustible para cada quemador de premezcla individual a través de una denominada fase piloto, que está configurada según la configuración del quemador de premezcla como una lanza de quemador central, tal como se describe por ejemplo en el documento DE 196 52 899 A1, o como un suministro de gas piloto previsto directamente en la salida de quemador en la dirección de flujo antes de la cámara de combustión.

45 En ambos casos, se añade combustible directamente en la zona de flujo necesaria para la estabilización de la llama, que sin embargo se quema para las emisiones de sustancias nocivas en una relación de mezcla lo más adversa en condiciones casi estequiométricas. Por tanto, debido a los valores de emisiones altos en la denominada zona piloto con respecto a  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}$  y  $\text{NO}_x$  es necesario en particular en la zona de carga media y superior de la instalación de turbina de gas reducir el suministro de combustible a través de la respectiva fase piloto y realizar el suministro de combustible en el marco de la denominada fase de premezcla, es decir de la alimentación de combustible en forma de gas a lo largo de las ranuras de entrada de aire a través de la pared de las carcasas cónicas parciales. Tras una desconexión completa del suministro de combustible piloto, es necesario eliminar los residuos combustibles de los conductos piloto para evitar retenciones de llama en la fase piloto. Para ello, son necesarios procedimientos de lavado técnicamente costosos. Además, las operaciones de conmutación del piloto al funcionamiento de premezcla o a la inversa no son deseables, dado que de este modo se estimulan pulsaciones internas de quemador que, según la expresión cargan de manera mecánicamente fuerte los componentes de la instalación que participan en la operación de combustión.

Además, las oscilaciones termoacústicas de este tipo aparecen preferiblemente también en el funcionamiento de premezcla, es decir en la zona de carga media y superior, mediante las cuales la estabilidad de llama que se configura en el interior de la cámara de combustión se ve fuertemente perjudicada.

5 Normalmente, en el caso de turbinas de gas calentadas con cámaras de combustión anulares, se suministran todos los quemadores de premezcla, durante el funcionamiento de premezcla de la misma manera con combustible en forma de gas. Sin embargo, se muestra que, en el caso de las diferentes condiciones de carga de la instalación de turbina de gas, se configuran zonas de funcionamiento en las que aparecen fuertes pulsaciones de cámara de combustión, un quemado malo y valores de óxido de nitrógeno altos conectados con el mismo así como valores altos de hidrocarburos no saturados y en los que puede observarse un comportamiento al quemado lateral malo de los quemadores de premezcla individuales.

15 Para oponerse a estos problemas, se propone en el documento DE 101 08 560 A1 romper de manera dirigida la simetría aplicada hasta ahora en el suministro de combustible de todos los quemadores previstos en la disposición de múltiples quemadores para reducir eficazmente la aparición de pulsaciones de cámara de combustión. De este modo, se hace funcionar al menos un quemador de premezcla de tal manera que el al menos un quemador de premezcla presenta un perfil de mezcla espacial que se desvía de todos los otros quemadores de premezcla previstos en la disposición de múltiples quemadores en el seno de la mezcla de aire-combustible. De este modo, el al menos un quemador de premezcla prevé una alimentación de combustible que se desvía de manera constructiva de todos los otros quemadores de premezcla para el combustible en forma de gas a lo largo de las carcasas cónicas parciales que delimitan radialmente el espacio de torsión cónico. Aunque, esta medida contribuye a la amortiguación de las pulsaciones que circulan de manera circular en una cámara de combustión anular que se configuran habitualmente de forma resonante en la zona de carga superior de la instalación de turbina de gas, está limitada la influencia adicional sobre el comportamiento de los quemadores con respecto al funcionamiento de la instalación de turbina de gas en el caso de diferentes estados de carga así como teniendo en cuenta otros parámetros respectivos que influyen en el proceso de combustión en el interior del quemador de premezcla, como por ejemplo proporciones de humedad que varían fuertemente en el aire de entrada de combustión en el caso de un aumento de la potencia de la turbina de gas, temperatura ambiente, cambio de la composición de combustible así como también fenómenos de envejecimiento de toda la instalación de turbina de gas. Aparte de esto, la propuesta descrita anteriormente no permite ninguna capacidad de modernización adicional en las instalaciones de turbina de gas ya existentes, de modo que la medida conocida puede implementarse exclusivamente en el caso de nuevas instalaciones de turbina de gas que van a adquirirse.

Una disposición de múltiples quemadores con una pluralidad de quemadores individuales configurados como quemadores de premezcla según el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce del documento US2003/0041588 A1.

### Exposición de la invención

35 La invención se basa en el objetivo de perfeccionar una disposición de múltiples quemadores con una pluralidad de quemadores individuales configurados como quemadores de premezcla, en particular para hacer funcionar una instalación de turbina de gas según el preámbulo de la reivindicación 1, de tal manera que puede optimizarse de la manera más flexible posible el funcionamiento de una pluralidad de quemadores de premezcla individuales o de manera variable en función del estado de carga respectivo así como de los parámetros que influyen en el proceso de combustión, tal como se menciona anteriormente. En particular es válido crear una posibilidad de regulación que optimiza el funcionamiento de una disposición de múltiples quemadores con respecto a la emisión de sustancias nocivas así como reduce claramente las pulsaciones ocasionadas por la combustión en toda la zona de carga.

45 El alcance del objetivo en el que se basa la invención se incluye en la reivindicación 1. El objeto de la reivindicación 8 es un procedimiento para hacer funcionar una disposición de múltiples quemadores, que es adecuada por ejemplo para el funcionamiento de una cámara de combustión anular.

La disposición de múltiples quemadores según la invención destaca por el empleo dirigido de sistemas de quemadores de premezcla que puede accionarse por fases, que disponen de medios para una inyección de combustible internamente por fases en el espacio de torsión para el funcionamiento de premezcla. Para ello, se suministra con combustible, preferiblemente combustible en forma de gas, cada uno de los quemadores de premezcla previsto en la disposición de múltiples quemadores, a través de al menos dos conductos de combustible separados, un denominado primer conducto de combustible y un segundo conducto de combustible, mediante los cuales se alimenta el combustible para la configuración adicional del flujo de torsión al espacio de torsión. El en cada caso primer conducto de combustible de cada uno de los quemadores de premezcla está conectado con un primer conducto anular, a través del cual se suministran con combustible los en cada caso primeros conductos de combustible de todos los quemadores de premezcla en el interior de la disposición de múltiples quemadores. Además, está previsto un segundo conducto anular, que está conectado con en cada caso el segundo conducto de combustible de cada quemador de premezcla individual dispuesto en la disposición de múltiples quemadores. Ahora, es esencial que, en el caso de un primer grupo de quemadores de premezcla, cuyo número se selecciona más

pequeño que la mitad del número total previsto en la disposición de múltiples quemadores, esté prevista en al menos uno de los conductos de combustible una unidad de regulación que influye en el suministro de combustible, por ejemplo una válvula de estrangulación. Mediante una estrangulación regulada de la alimentación de combustible con respecto a un grupo elegido de quemadores de premezcla es posible por un lado crear un perfil de temperatura asimétrico de manera dirigida a lo largo de una disposición de quemadores de premezcla anular, por ejemplo en el marco de una disposición de cámara de combustión anular y por consiguiente contrarrestar de manera eficaz las oscilaciones termoacústicas condicionadas por el quemador, por otro lado la estrangulación de combustible regulable permite una adaptación individual del comportamiento de quemador a básicamente todos los parámetros que influyen en el proceso de combustión.

El concepto de quemador según la invención con una estrangulación de combustible regulable puede implementarse, al menos en el caso de quemadores de premezcla elegidos de manera dirigida, en el interior de una disposición de múltiples quemadores tanto en el caso de quemadores de premezcla con lanza de quemador o también con un suministro piloto externo.

En el caso del empleo de quemadores de premezcla con una lanza de quemador que se impone al menos parcialmente en el centro del espacio de torsión, en el funcionamiento de arranque o zona de carga inferior de la turbina de gas se alimenta una gran parte del combustible preferiblemente en forma de gas a través de la lanza de quemador al espacio de torsión. Para ello, están conectadas en cada caso las lanzas de combustible con en cada caso el primer conducto de combustible, que se alimentan con combustible mediante en cada caso un conducto anular común. Por el contrario, en la zona de carga media y superior se hace funcionar la disposición de múltiples quemadores de tal manera que se suministra claramente más de la mitad del combustible en forma de gas, a través del en cada caso segundo conducto de combustible, a los quemadores de premezcla a través de las aberturas de salida de combustible, que se extienden a lo largo de las ranuras de entrada de aire. Esto se permite mediante la conexión de la alimentación de combustible a través del segundo conducto anular, desde el cual se alimentan los en cada caso segundos conductos de combustible de los quemadores de premezcla individuales, estrangulándose según sea necesario la alimentación de combustible a través del primer anillo anular. Esto tiene la ventaja de que, independientemente del punto de funcionamiento de la instalación de turbina de gas, puede generarse siempre una mezcla de aire-combustible ideal, en la que pueden suministrarse con combustible de manera diferente las fases de combustible individuales en función de la zona de carga de la instalación de turbina de gas y conseguir de esta manera un grado óptimo del comportamiento de la combustión con respecto a las emisiones de sustancias nocivas y el comportamiento de pulsaciones, mediante lo cual puede ampliarse esencialmente el intervalo de funcionamiento de la turbina de gas.

De manera similar a aquella en la que se implementa un escalonamiento de combustible a través de una lanza de quemador que sobresale al menos parcialmente en el centro del espacio de torsión, también es posible realizar un escalonamiento de combustible a lo largo de las ranuras de entrada de aire de quemador. También es concebible implementar un escalonamiento de combustible a través de una fase piloto guiada externamente, que está prevista en la salida de quemador aguas arriba con respecto a la cámara de combustión.

Independientemente de la forma de realización respectiva de los quemadores de premezcla empleados así como de la relación de suministro de combustible ajustable mediante el estado de carga entre los conductos anulares y los conductos de combustible primero y segundo conectados a los mismos, el concepto de quemador según la invención permite, previendo unidades de regulación auxiliares a lo largo de los conductos de combustible que se desvían de un conducto anular solo en el caso de un grupo elegido de quemadores de premezcla previstos en la disposición de múltiples quemadores, una ruptura de la simetría de manera dirigida en la distribución de temperatura a lo largo de la llama que se configura en el interior de la cámara de combustión, mediante lo cual puede influirse decisivamente en la reducción de las oscilaciones termoacústicas que se configuran en el interior de la cámara de combustión. Del mismo modo, las unidades de regulación previstas en los conductos de combustible, que están configuradas preferiblemente como válvulas de estrangulación, autorizan una regulación o control activo independientemente de los parámetros que influyen en la operación de combustión, como por ejemplo la proporción de humedad, que varía en función de la zona de carga de la disposición de turbina de gas, en el aire de entrada de combustión, la temperatura ambiente, el cambio de la composición de combustible así como también el envejecimiento de los componentes de turbina de gas.

### Breve descripción de la invención

La invención se describe a continuación a modo de ejemplo sin limitación de la idea general de la invención mediante ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de un quemador de premezcla por fases,

la figura 2 a-c una representación de conductos de combustible alternativos para el suministro de combustible de un quemador de premezcla,

la figura 3a, b una disposición de dos conductos anulares para calentar una disposición de quemadores de premezcla de doble fase y

la figura 4 un esquema de disposición anular para quemadores de premezcla para calentar una cámara de combustión anular.

## 5 Modo para la realización de la invención, utilidad industrial

La figura 1 muestra una sección longitudinal así como una vista delantera orientada en contra del sentido S de flujo de un quemador 1 de premezcla con un suministro de combustible por fases. El quemador 1 de premezcla configurado de forma cónica encierra con sus carcasas 2 cónicas parciales representadas de manera muy esquematizadas en la figura 1 un espacio 3 de torsión configurado de forma cónica. Las carcasas 2 cónicas parciales encierran, debido a su composición mutuamente solapante, en cada caso unas ranuras 4 de entrada de aire, a lo largo de las cuales están dispuestas de manera distribuida aberturas 5 de suministro de combustible, a través de las cuales se alimenta el combustible en forma de gas al espacio 3 de torsión para la configuración de un flujo de torsión.

En el centro del espacio 3 de torsión está prevista al menos parcialmente de manera sobresaliente una lanza 6 de quemador, que presenta igualmente aberturas de salida de combustible, a través de las cuales puede alimentarse el combustible al espacio 3 de torsión. La alimentación de combustible a través de la fase 6 de lanza tiene lugar preferiblemente durante el arranque de la instalación de turbina de gas así como en la zona de carga inferior. Si por el contrario la turbina de gas se encuentra en la zona de carga media o superior, entonces tiene lugar la alimentación de combustible sobre todo a través de las aberturas 5 de suministro de combustible que se extienden a lo largo de las carcasas cónicas parciales.

La figura 2a muestra esquemáticamente el suministro de combustible a un quemador de premezcla individual a modo de una forma de realización representada en la figura 1. Un primer conducto 7 de combustible está conectado con la fase 6 de lanza, sin embargo un segundo conducto 8 de combustible está conectado con las aberturas 5 de entrada de combustible, que se extienden a lo largo de las ranuras 4 de entrada de aire en el interior de las carcasas 2 cónicas parciales.

De manera alternativa a la variante de quemador de premezcla representada anteriormente, igualmente es posible suministrar con combustible un quemador de premezcla configurado por fases según la representación gráfica en la figura 2b a lo largo de unas segundas zonas 9, 10 de alimentación de combustible desplazadas axialmente de manera independiente a través de los conductos 7, 8 de combustible.

Una variante adicional de la alimentación de combustible se representa en la figura 2c, en la que tiene lugar una primera fase de combustible a través de una fase 11 piloto externa, que está prevista a continuación de la salida de quemador y aguas arriba con respecto a la cámara BK de combustión. La segunda fase de quemador corresponde a las aberturas 5 de alimentación de combustible distribuidas a lo largo de las ranuras 4 de entrada de aire en la representación gráfica según la figura 2b a lo largo de las carcasas 2 cónicas parciales.

A partir de la figura 3 debe deducirse esquemáticamente un plano de conductos para el suministro de combustible para los conductos 7, 8 de combustible individuales, a través de los cuales se suministran con combustible quemadores de premezcla no representados en la manera indicada en la figura 2. De este modo, los conductos 7 de combustible de todos los quemadores de premezcla están conectados con un primer conducto 12 anular y los conductos de combustible 8 de manera correspondiente con un segundo conducto 13 anular. Para el ajuste de una relación de suministro de combustible deseada entre los conductos 12, 13 anulares y por consiguiente también entre los conductos 7, 8 de combustible conectados con los conductos 12, 13 anulares, sirve al menos un dispositivo 14 de regulación, con el que puede realizarse una distribución de combustible ajustable de manera dirigida a través de los respectivos conductos 12, 13 anulares. Además, están previstas en un determinado número de conductos 7 de combustible, en este caso cuatro, unidades 15 de regulación adicionales, preferiblemente válvulas de estrangulación regulables, mediante las cuales es posible una estrangulación dirigida del suministro de combustible a través del en cada caso, en el ejemplo, primer conducto 7 de combustible, que está conectado preferiblemente con la lanza de quemador.

En el ejemplo de realización representado en la figura 3 se suministran con combustible de manera estrangulada cuatro de diez quemadores de premezcla (no representados) previstos en una disposición con forma anular mediante una estrangulación correspondiente de las unidades 14 de regulación a través de los respectivos conductos 7 de combustible, mediante lo cual los quemadores de premezcla en cuestión presentan una temperatura de combustión, que se diferencia de la temperatura de combustión de los demás quemadores de premezcla previstos en la disposición de forma anular. Tal como se explica al principio, esto conduce a una asimetría en la distribución de temperatura a lo largo de la disposición de quemadores de premezcla anular, mediante lo cual puede contrarrestarse eficazmente la configuración de oscilaciones termoacústicas en el interior de la cámara de

combustión. Debido a la capacidad de regulación de las unidades 15 de regulación configuradas como válvulas de estrangulación, es posible optimizar el proceso de combustión considerando los diferentes parámetros que influyen en el proceso de combustión.

- 5 En la figura 4 se representa una representación esquemática de una disposición de múltiples quemadores para calentar una cámara de combustión anular. 18 quemadores de premezcla están dispuestos de manera uniformemente distribuida sobre una superficie anular, de los cuales se hacen funcionar aquellos quemadores de premezcla con un punto negro de manera no estrangulada, y los demás, marcados en cada caso con un círculo, se estrangulan, por ejemplo se hacen funcionar con una fase de lanza estrangulada. Dado que, tal como se muestra anteriormente, el grado de la estrangulación de combustible puede ajustarse de manera variable y esto solamente para cada uno de los quemadores de premezcla accionados de manera estrangulada, pueden ajustarse diferentes perfiles de temperatura irregulares que discurren a lo largo del perímetro de cámara de combustión, que pueden influir de manera decisiva en la operación de combustión. A través de una influencia regulada sobre quemadores de premezcla que pueden accionarse de manera estrangulada específicos en la disposición de múltiples quemadores, puede optimizarse la operación de combustión directamente en el funcionamiento de la turbina de gas.
- 10
- 15 De este modo, debe indicarse que los 18 quemadores de premezcla dispuestos en la figura 4 para calentar una cámara de combustión anular deben dimensionarse con un escalonamiento de combustible interno de quemador con una fase de lanza y una fase de quemador. Mientras que en el caso de 12 de los quemadores están completamente abiertas ambas fases de quemador, en el caso de los 6 quemadores restantes las fases de lanza están completamente cerradas en cada caso. Básicamente, esta disposición de quemadores permite un intervalo de funcionamiento aceptable con respecto a las emisiones de sustancias nocivas en el caso de que se introduzca del 10 - 50 % del combustible suministrado de manera global a los quemadores en cada caso mediante la fase de lanza. De esta manera, es posible ajustar el agrupamiento de quemadores acimutal del grupo de quemadores pequeño, que comprende los quemadores 1, 4, 7, 10, 13, 16 en un intervalo del 16 - 30 % con respecto a la totalidad del combustible introducido.
- 20
- 25 El concepto de quemador según la invención puede aplicarse con éxito no sólo para cámaras de combustión anulares, sino también para disposiciones de quemadores, que prevén quemadores individuales distribuidos de manera uniforme o no uniforme en el plano, por ejemplo para calentar una cámara de combustión de marmita. De ese modo, es posible ajustar, mediante el posicionamiento correspondiente de quemadores de premezcla estrangulados, además de las variantes ya descritas para el agrupamiento acimutal, también perfiles de temperatura que discurren radialmente a voluntad. También son concebibles variaciones, en las que se disponen axialmente unas detrás de otras disposiciones de quemadores, como por ejemplo en el caso de cámaras de combustión por fases axialmente.
- 30

**Lista de números de referencia**

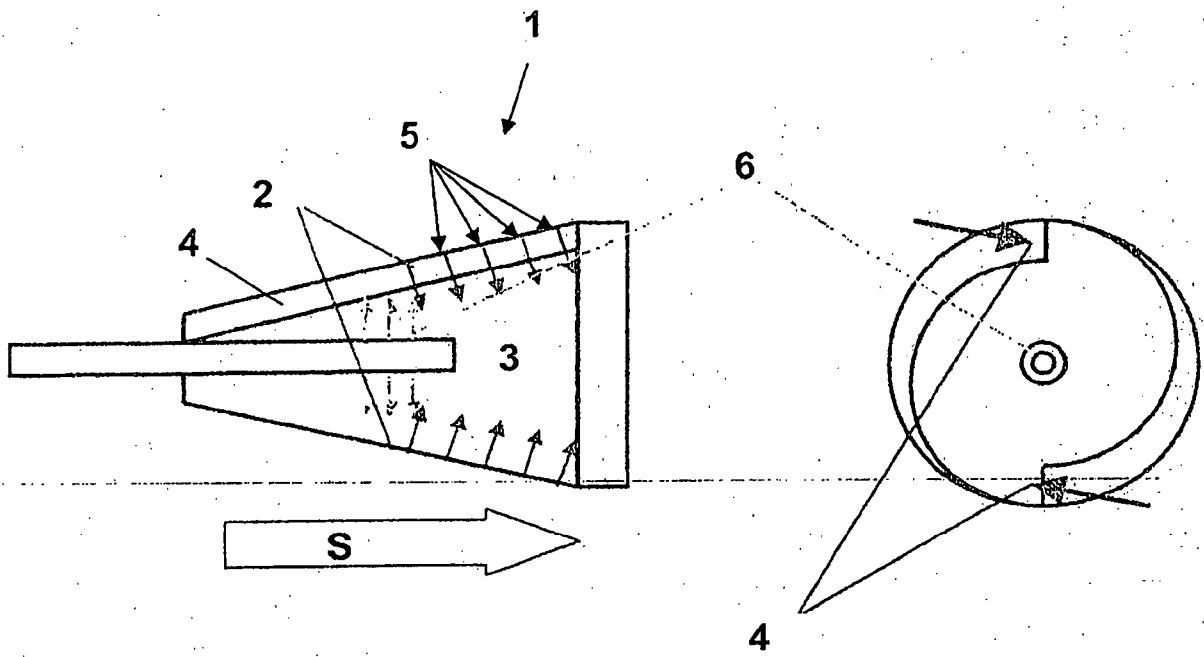
- 1 quemador de premezcla
- 35 2 carcasa cónica parcial
- 3 espacio de torsión
- 4 ranura de entrada de aire
- 5 aberturas de combustible
- 6 lanza, fase de lanza
- 40 7,8 conducto de combustible
- 9, 10 zona de alimentación de combustible
- 11 fase piloto externa
- 12,13 primer, segundo conducto anular
- 14 dispositivo de regulación
- 45 15 unidad de regulación

**REIVINDICACIONES**

1. Disposición de múltiples quemadores con una pluralidad de quemadores individuales configurados como quemadores (1) de premezcla, que sirven para calentar una cámara de combustión de una máquina térmica y presentan en cada caso un espacio (3) de torsión, en el que pueden introducirse aire de entrada de combustión así como combustible configurando un flujo de torsión, formando el flujo de torsión aguas abajo del quemador (1) de premezcla en el interior de la cámara de combustión una zona de flujo de retorno en la que se configura una llama de combustión, pudiendo suministrarse con combustible los quemadores (1) de premezcla a través de al menos un primer y segundo conducto (7, 8) de combustible, mediante los cuales puede alimentarse el combustible para la configuración del flujo de torsión en el espacio (3) de torsión, estando conectados en cada caso el primer conducto (7) de combustible de cada quemador de premezcla con un primer conducto (12) anular y el segundo conducto (8) de combustible de cada quemador de premezcla con un segundo conducto (13) anular, caracterizada porque al menos en el caso de un primer grupo de quemadores de premezcla está prevista en al menos uno de los conductos (7, 8) de combustible una unidad (15) de regulación que influye en el suministro de combustible, y porque el número de los quemadores de premezcla del primer grupo es más pequeño que la mitad del número total de la pluralidad en el quemador de premezcla.
2. Disposición de múltiples quemadores según la reivindicación 1, caracterizada porque la unidad (15) de regulación es una válvula de estrangulación o un disco de apertura.
3. Disposición de múltiples quemadores según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada porque los quemadores (1) de premezcla presentan en cada caso un espacio (3) de torsión configurado a modo de cono parcial, que está limitado de manera radial por al menos dos carcassas (2) cónicas parciales que encierran entre sí ranuras (4) de entrada de aire tangenciales en cada caso que se solapan mutuamente de manera parcial, porque tiene lugar la alimentación de combustible dirigida al espacio (3) de torsión a través de al menos dos zonas de alimentación de combustible separadas, que están separadas axialmente con respecto al espacio (3) de torsión configurado a modo de cono parcial o dispuestas axialmente de manera parcialmente solapante y están conectadas en cada caso con un conducto (7, 8) de combustible.
4. Disposición de múltiples quemadores según la reivindicación 3, caracterizada porque está prevista axialmente en el centro del espacio (3) de torsión una lanza (6) de combustible sobresaliente al menos parcialmente, porque están previstas una primera zona de alimentación de combustible a lo largo de la lanza (6) de quemador y una segunda zona de alimentación de combustible a lo largo de las carcassas (2) cónicas parciales, preferiblemente en la zona de las ranuras (4) de entrada de aire.
5. Disposición de múltiples quemadores según la reivindicación 3, caracterizada porque están previstas de manera limitrofe una primera zona (9) de alimentación de combustible a lo largo de las carcassas (2) cónicas parciales, preferiblemente en la zona de las ranuras (4) de entrada de aire, y una segunda zona (10) de alimentación de combustible axialmente a la primera zona (9) de alimentación de combustible a lo largo de las carcassas (2) cónicas parciales.
6. Disposición de múltiples quemadores según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada porque la pluralidad de quemadores (1) de premezcla están dispuestos en forma de una disposición anular para calentar una cámara de combustión anular o en forma de una disposición de superficie circular para calentar una cámara de combustión de marmita.
7. Disposición de múltiples quemadores según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque en el interior del primer y/o segundo conducto (12, 13) anular está previsto en cada caso un dispositivo (14) de regulación.
8. Procedimiento para hacer funcionar una disposición de múltiples quemadores con una pluralidad de quemadores individuales, que sirven para calentar una cámara de combustión de una máquina térmica y están configurados como quemadores (1) de premezcla, que presentan en cada caso un espacio (3) de torsión, en el que se introduce aire de entrada de combustión así como combustible configurando un flujo de torsión, formando el flujo de torsión aguas abajo del quemador (1) de premezcla en el interior de la cámara de combustión una zona de flujo de retorno en la que se configura una llama de combustión, subdividiéndose los quemadores (1) de premezcla en al menos dos grupos, que se suministran en cada caso con diferentes cantidades de combustible, suministrándose los quemadores de premezcla con combustible a través de al menos un primer y segundo conducto (7, 8) de combustible, a través de los cuales se alimenta combustible en cada caso para la configuración del flujo de torsión al espacio (3) de torsión, suministrándose con combustible en cada caso el primer conducto (7) de combustible de cada quemador de premezcla a través de un primer conducto (12) anular y el segundo conducto (8) de combustible de cada quemador de premezcla a través de un segundo conducto (13) anular, caracterizado porque el suministro de combustible, al menos en el caso de un primer grupo de quemadores de premezcla, cuyo número es más pequeño que la mitad de la pluralidad de quemadores individuales previstos en la disposición de múltiples quemadores, tiene lugar de manera estrangulada a lo largo de al menos uno de los conductos de combustible.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque la estrangulación del suministro de combustible puede llevarse a cabo de manera regulada o controlada.
- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado porque la regulación o control de la estrangulación de combustible se lleva a cabo en función del estado de carga de la máquina térmica, basándose en la reducción de las pulsaciones que se configuran en el interior de la cámara de combustión, de una reducción de los valores de emisiones nocivas que se originan durante la combustión, y/o en función de la composición de combustible, de la temperatura ambiente y/o de la humedad ambiente.
- 10 11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque la alimentación de combustible tiene lugar a través de al menos dos zonas de alimentación de combustible separadas axialmente a lo largo del espacio (3) de torsión de cada quemador de premezcla.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque se lleva a cabo una primera alimentación de combustible a través de una lanza (6) de quemador prevista en el centro en el interior del espacio (3) de torsión y una segunda alimentación de combustible a lo largo de las carcassas (2) cónicas parciales que delimitan radialmente el espacio (3) de torsión.
- 15 13. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado porque se lleva a cabo una primera y segunda alimentación de combustible a lo largo de las carcassas (2) cónicas parciales que delimitan radialmente el espacio (3) de torsión.





**Fig. 1**

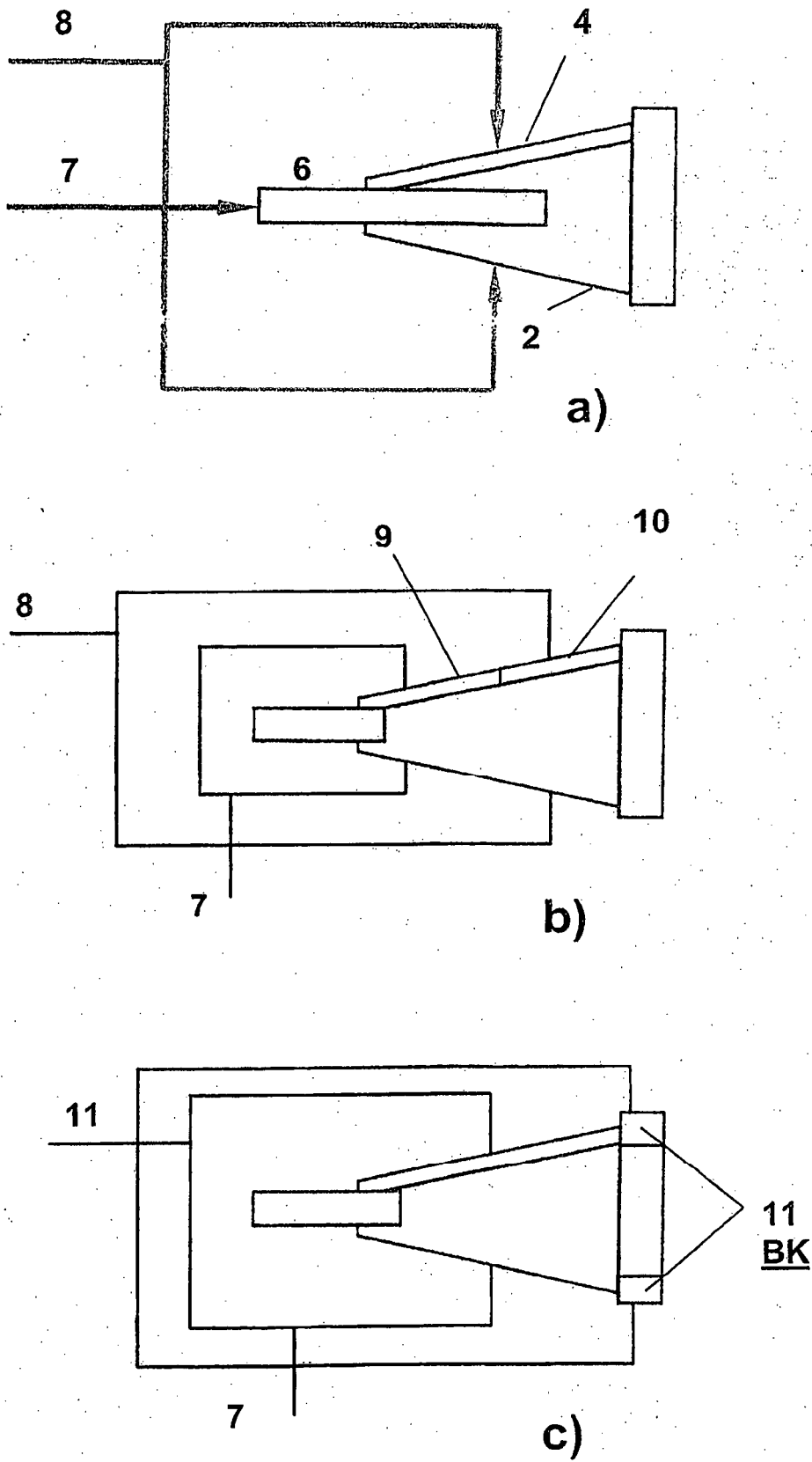


Fig. 2

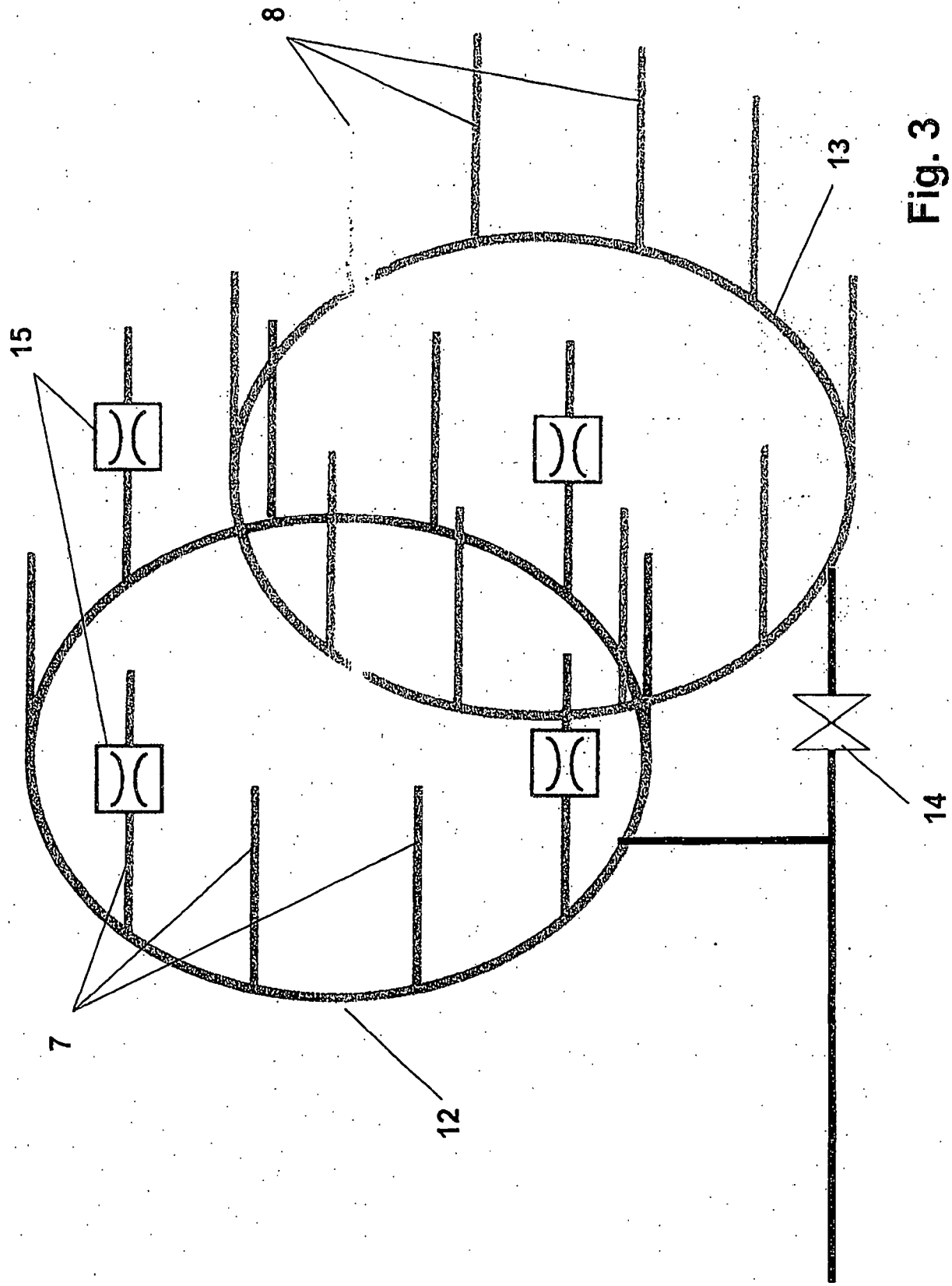


Fig. 3

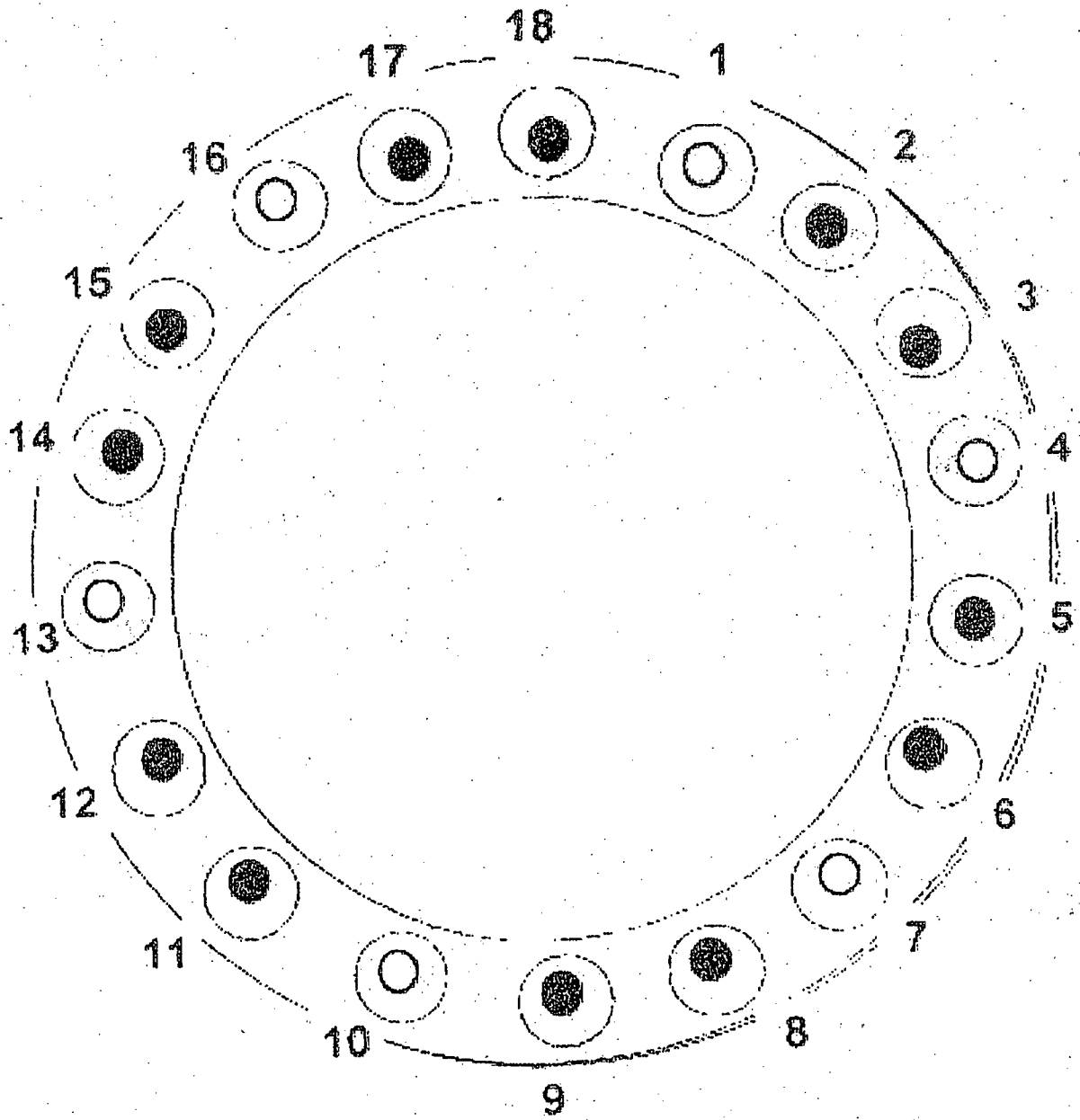


Fig. 4